

- 1.Сосков А.Г., Соскова И.А. Полупроводниковые аппараты: коммутация, управление, защита. – К.: Каравелла, 2005. – 344 с.
- 2.Чебовский О.Г., Моисеев Л.Г., Недошин Р.П. Силовые полупроводниковые приборы: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 400 с.
- 3.Воронин П.А. Силовые полупроводниковые ключи: семейства, характеристики, применение. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд. дом Додэка-XXI, 2005. – 384 с.
- 4.Колонтаевский Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум / За ред. А.Г.Соскова. – 2-е вид. – К.: Каравела, 2004. – 432 с.
- 5.Semikron: innovation + service. – Printed in Germany. – 05.2005. – 105 p.
- 6.Розанов Ю.К. Основы силовой электроники: – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 296 с.
- 7.Рабинерсон А.А., Ашкинази Г.А. Режимы нагрузки силовых полупроводниковых приборов. – М.: Энергия, 1976. – 296 с.
- 8.Лыков Л.В. Теория теплопроводности. – М.: Высшая школа, 1967. – 599 с.

Получено 06.10.2006

УДК 628.94

С.С.ОВЧИННИКОВ, д-р техн. наук,
В.Н.ПОЛИЩУК, Т.В.ДМИТРЕНКО, кандидаты техн. наук,
Г.А.ПЕТЧЕНКО, канд. физ.-матем. наук
Харьковская национальная академия городского хозяйства

ОСОБЕННОСТИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ СВЕТОВЫХ ПРИБОРОВ С ФИГУРНЫМИ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫМИ ЛАМПАМИ

На примере светильника с лампой типа ДНаТ отрабатывается новая методика расчета профилей зеркальных отражателей световых приборов, находящихся широкое применение в осветительной технике наружного освещения городов.

Целью настоящей работы является анализ аттестационных испытаний опытного образца светильника ФБО 01-18-004, проведенных в лаборатории “Основы светотехники” ХНАГХ. Испытания выполнялись в рамках соглашения о сотрудничестве №1282/66 от 14.01.04 г. между Харьковской национальной академией городского хозяйства и Харьковским государственным приборостроительным заводом им.Т.Г.Шевченко.

Задачей аттестационных испытаний было определение ряда светотехнических характеристик исследуемого светового прибора (СП): класса светораспределения светильника, типа кривой силы света (КСС) в продольном и поперечном направлениях, освещенности, создаваемой СП на фиксированном расстоянии, габаритной яркости и КПД прибора, а также защитного угла светильника данной модификации.

Так как практически все перечисленные характеристики определяются формой фотометрического тела светильника, нашей первооче-

редной задачей было создание экспериментальной установки для светотехнических испытаний СП, которая отвечала бы следующим требованиям:

1. Установка должна обеспечивать корректность определения формы фотометрического тела СП.

2. Установка должна быть переносной, то есть удобной для ее юстировки и испытаний СП в полевых условиях.

Таким условиям отвечает распределительный фотометр на базе теодолита. Мы использовали стандартный теодолит 2Т30 (зав. №104746), на котором расположили устройство для жесткой фиксации светильника. Данное устройство предусматривает возможность крепления разных модификаций светильников с люминесцентными лампами (ЛЛ) и другими источниками света (ИС). Фотографии рабочей установки с опытным образцом светильника ФБО 01-18-004 приведены на рис.1.

Использование теодолита в качестве основы экспериментальной установки решает вопрос о ее эксплуатации и юстировке в полевых условиях и благодаря поворотному механизму позволяет отслеживать угловые изменения с погрешностью не более $0,1^{\circ}$. В качестве приемника излучения данного распределительного фотометра был использован стандартный люксметр Ю-116 (зав. №002040), дающий погрешность абсолютных измерений не более 10%.



Рис. 1 – Рабочая установка в лаборатории “Основы светотехники” ХНАМГ

КСС в продольном и поперечном направлениях, измеренные на данной установке в рамках требований [1], приведены на рис.2, 3.

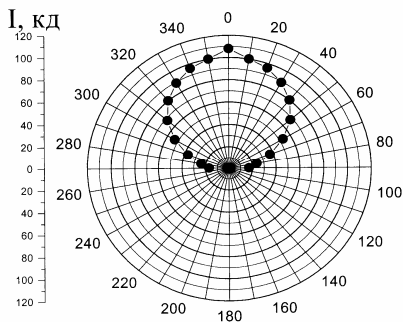


Рис.2 – КСС светильника ФБО 01-18-004 в горизонтальной плоскости

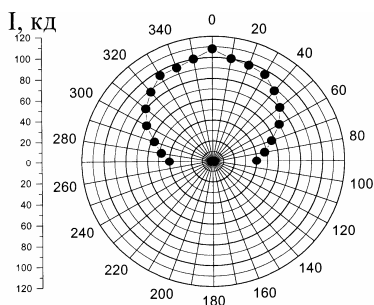


Рис.3 – КСС светильника ФБО 01-18-004 в вертикальной плоскости

Обобщенные результаты, полученные опытным и расчетным путем согласно существующим требованиям [1, 2], сведены в таблицу.

Результаты испытаний светильника ФБО 01-18-004

Название показателя (параметра)	Стандарт на испытание	Фактическое значение показателя
Класс светораспределения	п.1.1.1 ГОСТ 17677-82	Прямого светораспределения (П)
Тип КСС	п.1.1.2 ГОСТ 17677-82, п.7.9.3 ГОСТ 17677-82	Косинусная (Д) в продольной и поперечной плоскостях
КПД	п.7.9.4 ГОСТ 17677-82	42 %
Освещенность на горизонтальной поверхности (на расстоянии 1,65 м)	п.7.9.2.3 ГОСТ 17677-82, п.7.9.8 ГОСТ 17677-82	40 лк
Габаритная яркость	п.7.9.5 ГОСТ 17677-82	2500 кд/м ²
Защитный угол	п.7.9.10 ГОСТ 17677-82	Не предусмотрен конструкцией

Для проверки экспериментальных данных был выполнен теоретический расчет КСС светильника в горизонтальной и вертикальной

плоскостях по формулам, достаточно хорошо описывающих данную геометрию светящегося тела СП:

$$I_{гор.} = L \cdot A_{пр. гор.} = L (b \cdot d \cdot \cos \alpha + b \cdot h \cdot \sin \alpha),$$

$$I_{верт.} = L \cdot A_{пр. верт.} = L (b \cdot d \cdot \cos \alpha + b \cdot d \cdot \sin \alpha),$$

где L – габаритная яркость светящейся поверхности светильника; $A_{пр. гор.}$, $A_{пр. верт.}$ – площади проекций светящегося тела СП в горизонтальной и вертикальной плоскостях соответственно; b , d и h – ширина, длина и глубина рассеивателя СП соответственно; α – угол излучения. При этом проекция светящейся части СП для каждого направления излучения рассчитывалась по известным габаритам светильника, а яркость была взята из эксперимента.

Использование в расчетах габаритной яркости СП, приведенной в таблице, привело к заметному несоответствию экспериментальных и теоретических угловых зависимостей силы света СП в продольном и поперечном направлениях.

Анализ показал, что расхождение кривых $I(\alpha)$, скорее всего, обусловлено тем, что рассеиватель СП имеет направленную составляющую коэффициента пропускания, в результате чего в направлении $\alpha = 0^0$ на приемник излучения, кроме диффузной составляющей светового сигнала от рассеивателя, попадает и прямая составляющая от ИС, и поэтому излучающая поверхность СП имеет завышенную яркость.

Подтверждением этому предположению является хорошо наблюдаемый всплеск на экспериментально полученных КСС в направлении $\alpha = 0^0$. Далее, как видно из рис.2, 3, экспериментальные кривые $I(\alpha)$ идут более монотонно, приближаясь к косинусному светораспределению, что объясняется регистрацией приемником только диффузной составляющей.

Более глубокий количественный анализ данного вопроса, основанный на изучении угловой зависимости коэффициента пропускания рассеивателя, требует проведения дополнительных исследований, и может стать целью последующих работ.

С учетом сделанных выводов мы пересчитали габаритную яркость (которая оказалась равной 2000 кд/м^2) и перестроили теоретические зависимости $I(\alpha)$.

Результаты расчета вместе с экспериментальными данными приведены на рис.4.

Как видно из рис. 4, ход экспериментальных и теоретических характеристик стал вполне согласованным, и имеющееся расхождение зависимостей $I(\alpha)$ укладывается в рамки погрешности методики изме-

рения.

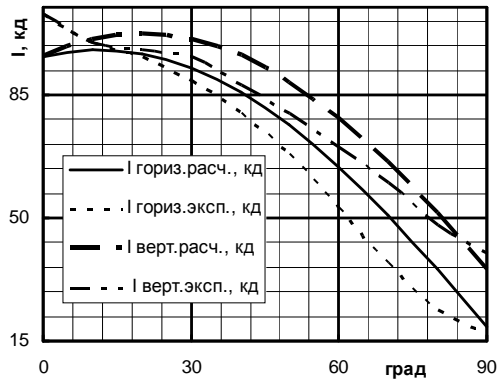


Рис. 4 – Сравнение экспериментальных и теоретических зависимостей $I(\alpha)$

Таким образом, распределительный фотометр на базе теодолита позволяет достаточно корректно измерять фотометрическое тело СП и может эффективно использоваться для дальнейших аттестационных испытаний светильников, а также для измерений светотехнических характеристик СП в полевых условиях. Для СП, светящаяся поверхность которых имеет простую форму, КСС в продольном и поперечном направлениях можно достаточно точно определять расчетным путем при условии строгого количественного учета влияния угловой зависимости коэффициента пропускания рассеивателя на величину габаритной яркости СП.

Полученные результаты могут быть полезны для испытаний опытных образцов СП с ЛЛ в заводских лабораториях.

1.ГОСТ 17677-82. Светильники. Общие технические условия. – М: Изд-во стандартов, 1989. – 112 с.

2.Айзенберг Ю.Б. Световые приборы. – М: Энергоатомиздат, 1985. – 464 с.

Получено 26.09.2006

УДК 656.256

В.С.ВІНИЧЕНКО, канд. техн. наук, В.В.ВІНИЧЕНКО

Харківська національна академія міського господарства

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ МАРШРУТІВ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Пропонується математична модель роботи маршрутів міського пасажирського транспорту (МПТ), яка може використовуватись для вирішення задач планового та опе-